МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ЛГПУ»)

Структурное подразделение институт естественных наук
Кафедра биологии

УТВЕРЖДАЮ
Директор Института
Естественных наук
_____ Гаврик С.Ю.
«____» _____ 20 ____ г.

Приложение к рабочей программе учебной дисциплины

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
ОСНОВЫ БИОТЕХНОЛОГИИ

По направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Профиль подготовки Биология.Экология
Квалификация выпускника бакалавр
Форма обучения очная, заочная
Курс 3

Разработчик
к.б.н., доцент Петренко С.В.

Заведующий кафедрой биологии
_____ Волгина Н.В.
Протокол №6
«23» 01 20 26 г.

Луганск, 2026

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1.1. Область применения

Фонд оценочных средств (ФОС) – неотъемлемая часть рабочей программы дисциплины (модуля) «Основы биотехнологии» и предназначен для контроля и оценки образовательных достижений студентов, освоивших программу дисциплины (модуля).

1.2. Цели и задачи фонда оценочных средств

Цель ФОС – установить соответствие уровня подготовки обучающегося требованиям ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 февраля 2018 г. № 125 (с изменениями и дополнениями) и Профессиональным стандартом, утвержденным Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации «Об утверждении профессионального стандарта» от 18 октября 2013 г. № 544н (с изменениями и дополнениями).

1.3. Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

Код по ФГОС ВО	Индикатор достижения
ПК-1. Способен осуществлять педагогическую деятельность по проектированию и реализации образовательного процесса в соответствии с требованиями стандартов в образовательных организациях начального общего, основного общего, среднего общего образования	ПК-1.1 знает принципы организации педагогической деятельности по проектированию и реализации образовательного процесса в образовательных организациях начального общего, основного общего, среднего общего образования; ПК-1.2 умеет выбрать методы, осуществляющие педагогическую деятельность по проектированию и реализации образовательного процесса в образовательных организациях начального общего, основного общего, среднего общего образования;

	ПК-1.3 владеет навыками применения методов для осуществления педагогической деятельности по проектированию и реализации образовательного процесса в образовательных организациях начального общего, основного общего, среднего общего образования.
ОПК-8. Способен использовать методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применять навыки работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты	ОПК-8.1 знает методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применять навыки работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты; ОПК-8.2 умеет использовать методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации; ОПК-8.3 владеет навыками работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты

1.4. Этапы формирования компетенций и средства оценивания уровня их сформированности

Этапы формирования компетенций	Компетенции	Контрольно-оценочные средства / способ оценивания
Тема 1. Становление и основные направления развития биотехнологии. Биотехнология как межотраслевая область научно-технического прогресса и раздел практических знаний. Перспективы развития биотехнологии.	ОПК-8; ПК-1	устный опрос, решение ситуационных задач
Тема 2. Подбор биотехнологических объектов. Принципы подбора биотехнологических объектов: модельные и базовые микроорганизмы, штаммы микроорганизмов, используемые в биотехнологии.	ОПК-8; ПК-1	устный опрос, решение ситуационных задач

Тема 3. Микроорганизмы – основные объекты биотехнологии. Преимущества микроорганизмов перед другими объектами в решении современных биотехнологических задач. Выделение и селекция микроорганизмов.	ОПК-8; ;ПК-1	устный опрос; решение ситуационных задач
Тема 4. Субстраты, используемые в биотехнологии. Требования, предъявляемые к питательным субстратам, используемым в биотехнологических процессах. Природные сырьевые материалы растительного происхождения. Отходы различных производств как сырье для биотехнологических процессов.	ОПК-8; ПК-1	устный опрос; решение ситуационных задач
Тема 5. Ферментационные процессы. Преимущества и недостатки биотехнологических производств по сравнению с химическими технологиями. Питательные среды для ферментационных процессов.	ОПК-8; ПК-1	устный опрос; решение ситуационных задач
Тема 6. Конечные стадии получения продуктов биотехнологических процессов. Технологии культивирования клеток животных и растений. Конечные стадии получения продуктов биотехнологических процессов. Отделение биомассы. Методы дезинтеграции клеток. Выделение целевого продукта.	ОПК-8; ПК-1	устный опрос; решение ситуационных задач
Тема 7. Биотехнология в пищевой промышленности и медицине. Использование биотехнологических процессов в сельском хозяйстве, энергетике и химической промышленности. Технология производства молочных продуктов. Производство хлебопродуктов.	ОПК-8; ПК-1	устный опрос; решение ситуационных задач
Тема 8. Использование культуры клеток организмов в биотехнологии. Методы культивирования клеток высших растений. Каллусные и суспензионные культуры; методы получения и область использования.	ОПК-8; ПК-1	устный опрос; решение ситуационных задач

Протопласты растительных клеток; способы получения, методы культивирования и регенерации.		
Тема 9. Молекулярно-генетические основы реализации генетической информации в клетке. Генетическая инженерия и технология рекомбинантных молекул. Основные открытия, теоретически обосновавшие технологический подход к наследственной информации.	ОПК-8; ПК-1	устный опрос; решение ситуационных задач
Тема 10. Гены и геномы (геномика). Успехи биотехнологии и генетической инженерии в сельском хозяйстве и медицине. Определение нуклеотидных последовательностей в геномах. Аннотация расшифрованной последовательности. Характеристика геномов прокариот. Характеристика геномов эукариот.	ОПК-8; ПК-1	устный опрос; решение ситуационных задач
Промежуточная аттестация	ОПК-8; ПК-1	Экзамен

1.5. Описание показателей формирования компетенций

Код компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели)
ОПК-8	***знает*** основы биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования; ***умеет*** применять в профессиональной деятельности современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования; ***владеет*** навыками применения в профессиональной деятельности современных представлений об основах биотехнологических и биомедицинских производств.
ПК-1	***знает*** принципы организации работы по внедрению, разработке и сопровождению технологических процессов в разных отраслях народного хозяйства; ***умеет*** выбрать методы и методологию для организации работы по внедрению, разработке и сопровождению технологических процессов в разных отраслях народного хозяйства; ***владеет*** навыками внедрения, разработки и сопровождения

	технологических процессов в разных отраслях народного хозяйства.

1.6. Критерии оценивания компетенций на разных этапах их формирования

Система оценивания учебных достижений студентов
очной формы обучения

Вид учебной работы	Количество баллов
Выполнение практических работ и устные ответы	25
Самостоятельная работа	30
Контрольная работа	5
Зачет	40
Итого за семестр:	100

Система оценивания учебных достижений студентов
Заочной формы обучения

Вид учебной работы	Количество баллов
Выполнение практических работ и устные ответы	25
Самостоятельная работа	30
Контрольная работа	5
Зачет	40
Итого за семестр:	100

Накопительная система оценивания экзамена по 100-балльной шкале

Четырехбалльная система оценивания экзамена	100-балльная шкала	Буквенная шкала, соответствующая 100-балльной шкале	Система оценивания зачета
Отлично	**90–100**	**А** – отлично – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному	Зачтено
Хорошо	**83–89**	**В** – очень хорошо – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному	
Хорошо	**75–82**	**С** – хорошо – теоретическое содержание курса освоено полностью; некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно; все предусмотренные программой обучения	

		учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками	
Удовлетво-рительно	**63–74**	**D** – удовлетворительно – теоретическое содержание дисциплины освоено частично, но пробелы не носят существенного характера; необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы; большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, содержат ошибки	
Удовлетво-рительно	**50–62**	**E** – посредственно – теоретическое содержание курса освоено частично; некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные программой обучения учебные задания не выполнены либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному	
Неудовлетво-рительно	**21–49**	**FX** – неудовлетворительно – теоретическое содержание курса освоено частично; необходимые практические навыки работы не сформированы; большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено либо качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному; при дополнительной самостоятельной работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных заданий	Не зачтено
Неудовлетво-рительно	**0–20**	**F** – неудовлетворительно – теоретическое содержание курса не освоено; необходимые практические навыки работы не сформированы; все выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к какому-либо значимому повышению качества выполнения учебных заданий	

2. КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Вопросы к экзамену:

1. Р.Г. Бутенко и ее вклад в развитие биотехнологии в России.
2. Исторический аспект становления и развития биотехнологии.

Биотехнологические процессы в пищевой промышленности:

1. Производство кормового белка,
2. Использование дрожжей и бактерий;
3. Использование водорослей и микроскопических грибов.

Применение биотехнологических процессов для решения проблем окружающей среды

1. Экологическая **биотехнология и ее задачи.**
2. **Биотрансформация ксенобиотиков и загрязняющих окружающую среду веществ.**
3. **Получение экологически чистой энергии. Биогаз.**
4. Производство этанола.
5. Биотехнология преобразования солнечной энергии.
6. Фотопроизводство этанола.
7. Очистка сточных вод.
8. Биотехнология производства метаболитов.
9. Классификация продуктов биотехнологических производств.
10. Механизмы интенсификации биотехнологических производств.
11. Механизмы интенсификации процессов получения продуктов клеточного метаболизма.
12. Методология селекции мутагенов с дефектами экспрессии генов и регуляции обмена веществ.
13. Биотехнология получения первичных метаболитов: аминокислот, витаминов, органических кислот.
14. Биотехнология получения вторичных метаболитов: антибиотиков, промышленно важных стероидов.

Биоиндустрия ферментов

1. Технология культивирования микроорганизмов-продуцентов ферментов.
2. Технология выделения и очистки ферментных препаратов.
3. Инженерная энзимология и ее задачи.
4. Иммобилизованные ферменты.
5. Носители для иммобилизации ферментов.

6. Методы иммобилизации ферментов.
7. Иммобилизация клеток.
8. Промышленные процессы с использованием иммобилизованных ферментов и клеток.
9. Ферментативная конверсия целлюлозы в глюкозу.
10. Биосенсоры на основе иммобилизованных ферментов.
11. Иммобилизованные ферменты в медицине.

Основы генетической инженерии

1. История развития генетической инженерии.
2. Биотехнология рекомбинантных ДНК.
3. Конструирования рекомбинантых ДНК.
4. Экспрессия чужеродных генов.
5. Клонирование и экспрессия генов в различных организмах.
6. Использование генетической инженерии в животноводстве.
7. Получение инсулина на основе методов генетической инженерии.
8. Получение интерферонов.
9. Генная инженерия растений.
10. Получение трансгенных растений.
11. Повышение эффективности процесса фотосинтеза.
12. Генно-инженерные подходы к решению проблемы усвоения азота.
13. Устойчивость растений к фитопатогенам.
14. Устойчивость растений к гербицидам.
15. Устойчивость растений к насекомым.
16. Устойчивость растений к абиотическим стрессам.

(ОБРАЗЕЦ)
МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

2025/2026 учебный год

ИНСТИТУТ ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

кафедра биологии

экзамен (устный/письменный) по дисциплине «Основы биотехнологии». Код/названия направления подготовки **44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки),**

профиль подготовки Биология. Экология

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2

1. Биотехнологические процессы в пищевой промышленности: использование дрожжей.

2. Применение биотехнологических процессов для решения проблем окружающей среды: фотопроизводство водорода.

3. Основы генетической инженерии: устойчивость растений к насекомым.

Утверждено на заседании кафедры биологии,

протокол № 3 от 10.10. 2024 г.

Заведующий кафедрой _____ Н.В. Волгина

Экзаменатор _____ Т.М. Косогова

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ

РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

2025/2026 учебный год

ИНСТИТУТ ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

кафедра биологии

экзамен (устный/письменный) по дисциплине «Основы биотехнологии». Код/названия направления подготовки **44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки),**

профиль подготовки Биология. Экология

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 3

1. Биотехнологические процессы в пищевой промышленности: использование водорослей.

2. Биоиндустрия ферментов: технология культивирования микроорганизмов – продуцентов ферментов.

3. Основы генетической инженерии: устойчивость растений к гербицидам.

Утверждено на заседании кафедры биологии,

протокол №3 от 10.10. 2024 г.

Заведующий кафедрой _____ Н.В. Волгина

Экзаменатор _____ Т.М. Косогова

Тесты (пример)

1. **Биотехнология растений в свете современных представлений**:

1) это технология культивирования растений в сосудах, заполненных водными растворами, песком или почвой;
2) это соединение методов культуры клеток и тканей растений с методами молекулярной биологии и техникой рекомбинантных ДНК;
3) это соединения методов экологической генетики с методами физиологии и селекции растений;
4) технология, разработавшая методы регенерации целых растений из единичных клеток или их протопластов.

2. Современная вешенница включает в себя следующие помещения:

1) площадку для резки субстрата;
2) камеру для ферментации или термообработки субстрата;
3) адаптационную;
4) автоклавную.

3. Стерилизация субстрата для выращивания вешенки обыкновенной заключается в воздействии –

1) высокими температурами;
2) высоким давлением;
3) повышенной относительной влажностью;
4) повышенным содержанием озона.

4. Основоположниками «культивирования изолированных клеток и тканей» считаются:

1) Филипп Уайт;

2) Роже Готре;

3) Фехтинг;

4) Рехингер.

Инструкция. *Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор*

В клетках почвенных агробактерий открыли кольцевую плазмиду большого размера, вызывающей "корончатые галлы" на прикорневых и надземных частях стебля растений. Как обозначили эту плазмиду?

- а) Ti - плазмида;
- б) Ri - плазмида;
- в) Zi - плазмида.

г) Ki - плазмида.

Инструкция. Прочитайте текст и запишите краткий ответ:

1. В каких временных измерениях может в настоящее время рассматриваться биотехнология как наука?

2. Назвать регуляторы роста растений, применяемые в культуре «in vitro».